

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-175007

(43)Date of publication of application : 06.07.1990

---

(51)Int.Cl.

B21B 1/22

B21B 27/00

C23C 2/06

C23C 2/26

---

(21)Application number : 63-330301

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 27.12.1988

(72)Inventor : IMANAKA MAKOTO

KATO TOSHIYUKI

MASUI SUSUMU

ABE HIDEO

---

(54) MANUFACTURE OF SURFACE TREATED STEEL SHEET HAVING GOOD IMAGE CLARITY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a surface treated steel sheet having good image clarity after painting by specifying a surface roughness of a painting side surface of a stock sheet for a surface treated steel sheet and performing skin pass rolling of the stock sheet by a specific elongation percentage after plating the stock sheet.

CONSTITUTION: An average roughness Ra of at least a painting side in surfaces of a sheet stock for a surface treated steel sheet and PPI (the number of peaks/ inch) of the surface are brought to be  $\leq 0.4\mu\text{m}$  and  $\leq 100$  respectively and the stock is plated. Then, skin pass rolling with an elongation percentage in the range from 0.5% to 1.8% is performed. It is desirable that the skin pass rolling is divided into two or more rollings and the total elongation percentage is in the range from 0.5% to 1.8%. Hence, a surface treated steel sheet having good image clarity is obtained.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PAT-NO: JP402175007A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02175007 A

TITLE: MANUFACTURE OF SURFACE TREATED STEEL SHEET HAVING GOOD  
IMAGE CLARITY

PUBLN-DATE: July 6, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IMANAKA, MAKOTO

KATO, TOSHIYUKI

MASUI, SUSUMU

ABE, HIDEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KAWASAKI STEEL CORP

N/A

APPL-NO: JP63330301

APPL-DATE: December 27, 1988

INT-CL (IPC): B21B001/22, B21B027/00 , C23C002/06 , C23C002/26

US-CL-CURRENT: 72/46

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a surface treated steel sheet having good image clarity after painting by specifying a surface roughness of a painting side surface of a stock sheet for a surface treated steel sheet and performing skin pass rolling of the stock sheet by a specific elongation percentage after plating the stock sheet.

CONSTITUTION: An average roughness Ra of at least a painting side in surfaces of a sheet stock for a surface treated steel sheet and PPI (the number of peaks/ inch) of the surface are brought to be  $\leq 0.4\mu\text{m}$  and  $\leq 100$  respectively and the stock is plated. Then, skin pass rolling with an elongation percentage in the range from 0.5% to 1.8% is performed. It is desirable that the skin pass rolling is divided into two or more rollings and the total elongation percentage is in the range from 0.5% to 1.8%. Hence, a

surface treated steel sheet having good image clarity is obtained.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-175007

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)7月6日

B 21 B 1/22  
27/00  
C 23 C 2/06  
2/26

L 8414-4E  
B 8617-4E  
7139-4K  
7139-4K

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全11頁)

⑭発明の名称 鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造法

⑯特 願 昭63-330301

⑰出 願 昭63(1988)12月27日

⑱発 明 者 今 中 誠 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内  
⑱発 明 者 加 藤 俊 之 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内  
⑱発 明 者 増 井 進 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内  
⑱発 明 者 阿 部 英 夫 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内  
⑲出 願 人 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号  
⑳代 理 人 弁理士 渡辺 望 稔 外1名

明 細 書

板の製造法。

## 1. 発明の名称

鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造法

(4) 最終の圧延を、ロール表面粗度うねりの平均値(Wca)が0.35μm以下にダル加工したロールを用いて行う請求項2または3に記載の鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造法。

## 2. 特許請求の範囲

(1) 表面処理鋼板用原板の少なくとも塗装面側の表面粗度を、平均粗さ(Ra)0.4μm以下、かつ、PPI(1インチあたりの山数)100以下とし、この原板にめっきを施した後、伸び率で0.5%以上、1.8%以下の調質圧延を施すことを特徴とする鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造法。

(2) 前記調質圧延を2回以上の圧延に分割し、トータル伸び率で0.5%以上、1.8%以下とする請求項1に記載の鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造法。

(3) 最初の圧延を、ロール表面粗度の平均値(Ra)が0.2μm以下のロールを用いて行う請求項2に記載の鮮映性に優れた表面処理鋼

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、塗装後鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造法に関する。

さらに詳しくは、特に30g/m<sup>2</sup>以上の厚目付けの表面処理鋼板の表面粗度を効果的に制御し、塗装後に高鮮映性を得るための方法に関する。

## ＜従来の技術＞

鋼板の塗装後鮮映性は、特に自動車用外板としての用途を考えた場合、その仕上り外観に重大な影響を及ぼす因子として注目されている。

また、電化製品等への鋼板の使用を考えた場合も、塗装後の仕上り外観は、直接ユーザーに品質を訴える要素のひとつであり、その改善が望まれている。

表面処理鋼板は、自動車等の製品の耐食性を改善する方法として、その使用比率が増加しており、表面処理鋼板の塗装後鮮映性を改善する技術は、その重要性を益々増している。特に、耐食性重視の設計から、溶融めっき鋼板のような厚めっき鋼板が要求されている今日、このような厚めっき表面処理鋼板を用いる場合においても、塗装後鮮映性が重要になると考えられる。

ところで、塗装後鮮映性の改善は、従来は、主に塗装技術の課題とされ、塗装方法、塗料の改善が盛んに検討されてきた。この結果、

リング性向上のためにダル目付けが行われており、これは、鮮映性とは相反する。そして、実際には、ブライト面を有する表面処理鋼板をプレス成形用鋼板として適用することは不可能である。

塗装後鮮映性を改善する手法として、鋼板表面粗度の制御を考えた場合、考慮が必要であるのは、塗装によって形成される鋼板表面上の塗膜への影響である。塗膜は、鋼板表面粗度のプロファイルにとってLOWPASSフィルターとして作用し、塗装後の表面粗度を変化させることは従来より知られている。

冷延鋼板の場合は、鋼板の表面粗度（塗装前の表面粗度）と塗装による表面粗度の変化の両者の影響だけを考慮すればよかったが、表面処理鋼板の場合、表面処理層自体によっても原板の表面粗度が変化することがあり、最終的な塗装後の表面粗度は、原板の表面粗度、表面処理層の影響、塗膜の影響の三者を考慮する必要がある。

塗装技術は確実に進歩し、塗装後の品質を向上させたが、一方で、従来影響がないと考えられていた鋼板表面粗度の塗装後鮮映性への影響が、特に高品質の塗装において明らかとなってきた。

鋼板の表面粗度の制御は、従来はランダムな粗度パターンを付与するショットダル加工が主流であり、鋼板表面粗度の制御は、大体の平均粗さの管理に止まっていた。そして、塗装後鮮映性と鋼板表面粗度との関係の研究も、ランダムな鋼板表面粗度において、平均粗さとの関係を検討したのが発表されているにすぎない。

一例を挙げるとNILANらがSAE(SAE Tech. Paper Ser.No.800208)に鋼板平均粗さと塗装後鮮映性との関係を報告しているが、その結果においても、鮮映性を改善するには平均粗さを出来る限り小さくする必要があることを述べているにすぎない。すなわち、塗装後の鮮映性のみを考慮すれば、ブライト面が最も鮮映性は良好であるが、従来より、成形性およびハンド

本発明者らは、先に、鋼板の表面粗度を制御することにより、成形性と塗装後鮮映性を冷延鋼板および表面処理鋼板に合わせ持たせることが可能であることを知見し、その具体的な方法として、レーザーダル加工技術によって鋼板表面粗度のプロファイルを制御する技術を先行特許出願において開示した。

しかし、表面処理鋼板の場合には、原板である冷延鋼板の表面粗度だけでなく、さらに表面処理層自体の影響が加わるために、原板の表面粗度のプロファイルの制御だけでは不十分な場合があることが予想され、特に、厚目付けの溶融めっき鋼板の場合、めっき層自体の表面粗度の問題が加わり、その原板である冷延鋼板の表面粗度の制御だけでは不十分であることが明らかとなった。

すなわち、従来の知見では、表面処理によって原板由来の表面粗度が変化しない場合や表面処理による表面粗度の変化が予測される場合については、原板である冷延鋼板の表面粗度を制

御し、塗装後に高鮮映性を得ることは可能であったが、特に厚目付けの場合等、表面処理層自体の表面粗度の問題が加わり、表面処理によって表面粗度が大きく変化し、その変化が予測または制御しにくい場合については、原板の表面粗度を制御しただけでは、塗装後の鮮映性の改善効果は得られないと考えられていた。

#### ＜発明が解決しようとする課題＞

上記のように、冷延鋼板や表面処理鋼板の塗装後鮮映性を改善する技術が知られている。しかし、その技術は、表面処理鋼板に普遍的に適用できるわけではなく、特に、厚目付けの表面処理鋼板等の表面処理によって表面粗度が大きく変化する場合における塗装後鮮映性の改善技術は知られていない。

本発明は、上記の事実に鑑みてなされたものであり、例えば溶融めっきのような厚目付けの表面処理鋼板において、塗装後鮮映性を得るための原板からの表面粗度の制御およびめっき後

波長成分とは、このような塗装膜によって隠蔽されない波長数百ミクロン以上を示す粗度成分のことであり、例えば、ショットダルのようなランダムな粗度パターンでは、その低減が困難である。

そこで、本発明者らは、塗装後の鮮映性改善を主目的とし、表面処理鋼板およびその原板表面の適正粗度をどのように選択し、管理すればよいかを、研究実験を鋭意重ね、検討した。

即ち、表面処理鋼板原板と表面処理後の表面粗度の変化、およびその後の表面処理鋼板の調質圧延方法と表面粗度の変化の関係を、主に、溶融めっき鋼板について、研究室実験にて調査し、以下の知見を得た。

①表面処理鋼板の鮮映性を改善するには、原板の表面粗度を制御することにより、表面処理直後あるいは表面処理めっき層の合金化熱処理後の表面の粗面化を、できるだけ小さく制御した方がよい。

②表面処理後の鋼板表面粗度を制御する方法と

の表面粗度の制御技術の提供を目的とするものである。

#### ＜課題を解決するための手段＞

冷延鋼板の表面粗度は、表面処理によって異なる変化をする場合がある。特に、表面処理の目付け量が大きくなると、その変化の程度は大きくなる。すなわち、表面処理によって形成される新たな表面保護層そのものが表面粗度を有するため、いくら冷延鋼板原板の表面粗度を鮮映性に有利に制御しても、その効果は、表面処理後まで維持できない場合がある。

一方、塗装膜自体に、鋼板表面の凹凸を隠蔽し、スムージングする効果があることがわかっており、鋼板表面粗度は、塗装鮮映性に影響を及ぼさないと従来考えられていたが、鋼板粗度凹凸のなかで、数百ミクロン以上の波長を示す長波長成分については、なかなか塗装膜によっても隠蔽されず、塗装後の鮮映性に悪影響を及ぼすことが新たに知見された。ここで言う長

して、調質圧延（スキンパス）は有効な方法である。しかし、通常のスキンパス方法では、十分な粗度制御効果は得られず、効果的なスキンプス方法の開発が必要である。

本発明は、この知見に基づいて開発された技術であり、上述の課題を完全に解決するための方法を開示している。

すなわち、本発明においては、表面処理鋼板の表面粗度制御技術として、表面処理鋼板原板の段階の粗度管理と、表面処理後の鋼板表面粗度管理方法をそれぞれ開示しており、その両者が同時に達成された時に、塗装後鮮映性の改善効果が得られる。

なお、本発明法は、溶融亜鉛めっき等、表面処理によって鋼板の表面粗度が変化する場合においても、塗装後鮮映性の劣化を少なくするために原板の表面粗度を管理し、さらに、表面処理後、効率の良い調質圧延を行うことによって表面処理鋼板の表面粗度を制御し、塗装後鮮映性を改善する技術である。



本発明の本質は、熔融亜鉛めっきのようにめっき自身によって鋼板表面が粗面化する場合、表面処理によって粗面化した鋼板表面を限られた調質圧延条件下で制御し、鮮映性および成形性ともに有利な表面粗度を達成することにある。従って、冷延鋼板のように、調質圧延前の表面粗度が比較的 low、調質圧延によって粗面化する場合とは異なる。

本発明は、表面処理鋼板用原板の少なくとも塗装面側の表面粗度を、平均粗さ (Ra) 0.4  $\mu$ m 以下、かつ、PPI (1 インチあたりの山数) 100 以下とし、この原板にめっきを施した後、伸び率で 0.5% 以上、1.8% 以下の調質圧延を施すことを特徴とする鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造法を提供するものである。

前記調質圧延は、2 回以上の圧延に分割し、トータル伸び率で 0.5% 以上、1.8% 以下とすることが好ましい。

また、前記圧延を 2 回以上に分割する場合、

限定された値である。

第 1 図に、冷延鋼板原板の平均粗さおよび PPI を変化させ、それらに 60/60 熔融亜鉛めっき合金化処理を行い、処理後の表面粗度を、原板の平均粗さとの比で示した。

原板の平均粗さおよび PPI の粗度パラメータの値が本発明で規定する範囲内であると、表面処理による表面粗度の上昇が小さいことが分かる。

しかし、単に原板の表面粗度の管理だけでは、最終的な目的である塗装後高鮮映性を得ることができない。

そこで、本発明では、さらに、表面処理後粗度を制御するために、即ち、より良い状態に表面粗度プロフィールを作り直すために、伸び率で 0.5% 以上、1.8% 以下の調質圧延を施す。

上記のように表面粗度が制御された原板を用いると、調質圧延時の圧下量が伸び率で 0.5% 以上、1.8% 以下であれば、目的とする粗

最初の圧延を、ロール表面粗度 (Ra) が、0.2  $\mu$ m 以下のロールを用いて行うことが好ましく、最終の圧延を、表面粗度のうねり (Wca) が 0.35  $\mu$ m 以下となるようにダル加工したロールを用いて行うことが好ましい。

なお、Ra および Wca の下限は、ロール表面の加工技術の限界あるいは加工費用からくる実用性によって限定される。

以下に、本発明を詳細に説明する。

本発明は、表面処理鋼板原板の表面粗度の制御技術と、表面処理後の表面粗度の制御技術から構成される。

表面処理鋼板原板の表面粗度は、平均粗さ (Ra) 0.4  $\mu$ m 以下、かつ、PPI 100 以下とするが、これは、表面処理後の鋼板の表面粗度と、表面処理前の原板の表面粗度との間に相関が認められ、原板の表面粗度、即ち平均粗さおよび PPI が小さいほど、表面処理後の表面粗度の変化は小さいという知見から

度パターンを略転写することができる。

粗度パターンの転写は、圧下量が多い程有利であり、伸び率で 0.5% 以上が必要である。しかし、伸び率で 1.8% を超えると、塗装後鮮映性の改善効果が飽和するばかりでなく、表面処理鋼板の機械的性質の低下を招くので、好ましくない。

以上のように表面処理鋼板原板の粗度と表面処理後の調質圧延を制御することにより、塗装後鮮映性に優れた表面処理鋼板が得られるが、以下の方法を採用入れることにより、さらに、塗装後鮮映性が上昇する。

即ち、調質圧延を 2 回以上の圧延に分割して行い、そのトータル伸び率を、0.5% 以上、1.8% 以下に制御する方法である。

塗装後鮮映性にとって、表面の平坦度の向上は重要な要素である。そして、調質圧延を 2 回以上に分割することにより、表面の平坦度がさらに改善され、粗度転写率が上昇する。なお、粗度転写率とは、調質圧延後の表面顕微鏡



写真をとり、その画像処理により、調質圧延中にロールと鋼板表面とが接触している面積率を計測した値として示される。

第2a図、第2b図および第2c図には、表面処理鋼板原板として、本発明で規定した粗度である冷延鋼板（第1図のAサンプル）とそれ以外の冷延鋼板（第1図のBサンプル）を用い、熔融亜鉛めっき処理を行い、その後、調質圧延を1回（第2a図）、または2回分割（第2b図）、または3回分割（第2c図）で行った場合の粗度転写率を示す。

第2a図、第2b図および第2c図からも、調質圧延を分割することにより、粗度転写率が上昇することが、従って塗装後鮮映性が上昇することが明らかである。

調質圧延を2回以上に分割するにあたり、最初の調質圧延を、ロール表面粗度（ $R_a$ ）が $0.2\mu m$ 以下のロールを用いて行うことにより、粗度転写率はさらに上昇する。

第3a図、第3b図および第3c図には、表

PGD法等の従来の評価方法と良い相関を示す。

第3a図、第3b図および第3c図から、最初の調質圧延を、ロール表面粗度の小さい、特に $R_a$ が $0.2\mu m$ 以下のロールを用いて行くと、粗度転写率が上昇することが、また、第4a図および第4b図から塗装後鮮映性が上昇することが明らかである。

また、調質圧延を2回以上に分割するにあたり、最終調質圧延を、レーザーダル加工等の方法で、表面粗度うねり（ $Wca$ ）が $0.35\mu m$ 以下としたロールを用いて行うことにより、塗装後鮮映性はさらに上昇する。

なお、 $Wca$ は、JIS規格B0610に規定される中心線うねりを表わし、表面粗度において、長波長を示す成分を評価するものである。

第4b図および第4c図には、表面処理鋼板原板として冷延鋼板AとBを用い、熔融亜鉛めっき処理を行い、その後、調質圧延を2回

面処理鋼板原板として冷延鋼板AとBを用い、熔融亜鉛めっき処理を行い、その後、調質圧延を2回分割で行い、1回目を、ショットダルロール（第3a図）、または $R_a$ が $0.4\mu m$ の低粗度ダルロール（第3b図）、または $R_a$ が $0.2\mu m$ のブライトロール（第3c図）を用いて行った場合の粗度転写率を示す。

また、第4a図および第4b図には、各々第3a図および第3c図の場合と同様の処理を行った表面処理鋼板に、3コート塗装を行い、塗装後鮮映性をDOI値で示す。

なお、DOI値は、ハンター社製DORIGONメータで測定し、試料法線の $30^\circ$ の方向から光を照射した時の正反射光量を $R_s$ 、正反射より $\pm 0.3^\circ$ ずれた角度に反射してくる光の量を $R_o$ としたとき、

$$DOI = (R_s - R_o) / R_s \times 100$$
として与えられる。この評価法は、人間の目視判定や、試料にテストパターンを投影して、どこまで細かいパターンが識別できるかを見る

分割で行い、1回目は共に $R_a$ が $0.2\mu m$ のブライトロールを用い、2回目はショットダルロール（第4b図）、または $Wca$ が $0.35\mu m$ のレーザーダルロール（第4c図）を用いて行った表面処理鋼板に、3コート塗装を行い、塗装後鮮映性をDOI値で示す。

第4b図および第4c図から、最後の調質圧延を、 $Wca$ が $0.35\mu m$ 以下のロールを用いて行くと、波長数百ミクロン以上を示す粗度成分がコントロールされるので、塗装後鮮映性が上昇することが明らかである。

なお、上記において、用いるロールの粗度（ $R_a$ 、 $Wca$ ）に下限を設けていないが、これは、限りなくブライトに近いロールを用いたとしても、表面処理層がブライトとはならず、加えて、用いるロール表面をブライトとすることは、加工技術および加工費用の点で困難が伴うので、あえて用いるロールの粗度の下限を示す必要性がないためである。

以上より、これらの処理によって表面処理層

がブライトとはならず、従って表面処理鋼板の成形加工性が損われることもないことが示唆される。

塗装後高鮮映性を得るのに適切な表面粗度の条件として、

① 塗装膜によっても隠蔽されにくい長い波長（数百ミクロン以上）を示す粗度成分が存在しない、

② ある程度の平均粗さを確保した上で、出来るだけ平坦な部分を確保する、

③ 加工性を損なわない範囲で、平均粗さを出来るだけ小さくする

ことが挙げられ、本発明法は、これらを満足するように表面粗度を制御する具体的な方法を開示したものである。

鋼板の表面粗度は、プレス成形性にとっても重要な要素であり、プレス型との接触状態を制御することによって型かじりの発生を制御するためにも、ある程度の表面粗度は必要である。

一般に、薄鋼板のダル目付けはこの目的か

して本発明法を開発したものである。

このように、本発明における表面粗度管理技術は、表面処理鋼板として満足すべき塗装後鮮映性以外の特性に対して何ら害を及ぼす技術ではなく、本発明法で作られた鋼板が、鮮映性と共に、表面処理鋼板として当然具備すべき特性も具備していることは容易に推測できる。

以上、本発明法を説明してきたが、次に、本発明法が適用できる表面処理鋼板について説明する。

表面処理鋼板原板は、冷延鋼板でも熱延鋼板でもよい。

表面処理としては、溶融亜鉛めっき、溶融鉛めっき、溶融錫めっき等の溶融金属めっき、銅電気めっき、ニッケル電気めっき、亜鉛電気めっき、ティンフリー鋼板等の金属電気めっき等の各種めっき処理が例示できる。

これらの中で、本発明は、特に  $30 \text{ g/m}^2$  以上の厚目付けの溶融亜鉛めっき鋼板等について、その効果が発揮される。

ら行われる。一方、塗装後の鮮映性にとっては、鋼板の表面粗度は鏡面のように出来るだけブライトに近い方が良くとされている。従って、プレス成形性と塗装後鮮映性の両立のためには、相反する鋼板表面粗度を付与する必要が生じる。

本発明法は、従来困難とされていたこれらの矛盾する特性の両立をも可能としたものである。

本発明者らは、塗装膜による鋼板表面粗度の変化を解析し、この変化を積極的に利用して粗度管理を行えば、両特性の両立が可能であることを知見し、具体的には、鋼板表面粗度を構成している凹凸総てが塗装後鮮映性を害するのではなく、一部の長波長を示す成分が塗装膜によっても隠蔽されずに残存し、鮮映性を害することを知見し、従って、塗装後鮮映性を害する粗度成分のみを排除する粗度管理を行えば、ブライトにするまでもなく、鮮映性を効果的に改善できることを知見し、それを達成する手段と

#### < 実施例 >

以下に、実施例により、本発明を具体的に説明する。

#### (実施例 1)

表面処理鋼板の原板である冷延鋼板として、平均粗さ、P P I を変化させたものを用意した。これら鋼板に、単一条件で溶融亜鉛めっき（目付量  $60 / 60 \text{ g/m}^2$ ）、合金化処理を施し、スキンバス実験用試料とした。

調質圧延は、1回ないし3回行い、複数回行う場合は、その圧下量を均等に分割した。

スキンバスロールは、通常のショットダルロール以外に、平均粗さで  $0.2 \mu\text{m}$  以下のブライトロール、および W c a が  $0.35 \mu\text{m}$  以下のレーザーダルロールを用い、表 1 に示すスケジュールで圧延した。

鋼板の表面粗度をタリサーフで測定し、また、一部の試料については、小坂製作所製 SE-3FK で 3 次元粗さを測定し、これらの測定値から、最終圧延後の表面粗度転写率を算出し

た。

調質圧延終了後、単一条件で3コート塗装を実施し、塗装後の鮮映性を測定し、DOI値で示した。

また、円筒深絞り試験（ポンチ径 33φ、しわ押え 1トン）を行い、限界絞り比（LDR）を求めた。

結果を表1に示した。

表 1

	GA原板表面粗度		調 質 圧 延 条 件						調質圧延後の 表面粗度 転写率	3コート後の DOI	L D R (ポンチ径 33φ しわ押え 1トン)
	R <sub>a</sub>	P P I	総伸び率 (%)	調質圧延 分割回数	最初の 圧延 ロール	ロール 表面の R <sub>a</sub>	最終の 圧延 ロール	ロールの W <sub>c a</sub> (μm)			
比較例1	0.18	59	0.4	1	S/D	1.3	—	—	54	59	1.88
発明例1	0.18	59	1.0	1	S/D	1.3	—	—	62	68	2.03
発明例2	0.18	59	1.0	2	S/D	1.2	S/D	—	74	71	2.03
発明例3	0.18	59	1.0	2	S/D	0.4	S/D	—	75	73	2.03
発明例4	0.10	59	1.0	2	B	0.2	S/D	—	78	84	2.06
発明例5	0.18	59	1.0	2	B	0.2	L/D	0.32	95	91	2.09
発明例6	0.25	98	1.6	3	B	0.2	L/D	0.31	98	94	2.12
比較例2	0.38	96	0.4	1	S/D	1.0	—	—	55	62	1.91
発明例7	0.38	96	1.2	1	S/D	1.1	—	—	59	66	2.00
発明例8	0.38	96	1.2	2	S/D	1.2	S/D	—	68	70	2.03
発明例9	0.38	98	1.2	2	B	0.1	S/D	—	75	73	2.06
発明例10	0.38	98	1.2	2	B	0.1	L/D	0.32	88	85	2.09
比較例3	0.84	140	1.0	1	S/D	1.3	—	—	31	51	1.91
比較例4	0.84	140	1.0	2	S/D	1.2	S/D	—	41	55	1.85
比較例5	0.84	140	1.0	2	B	0.2	S/D	—	55	65	1.91
比較例6	0.84	140	1.0	2	B	0.2	L/D	0.34	58	65	1.91

## (実施例2)

表面処理鋼板の原板である冷延鋼板として、平均粗さ(Ra)、PPIの異なるものを用意した。これら鋼板に、単一条件で熔融亜鉛めっき(目付量60/60g/m<sup>2</sup>)、合金化処理を施し、スキンプラス実験用試料とした。

調質圧延は、総伸び率を1%とし、1回ないし3回行い、複数回行う場合は、その圧下量を均等に分割した。

スキンプラスロールは、通常のショットダルロール以外に、平均粗さで0.2μm以下のブライトロール、およびWcaが0.35μm以下のレーザーダルロールを用いた。

鋼板の表面粗度をタリサーフで測定し、また、一部の試料については、小坂製作所製SE-3FKで3次元粗さを測定し、これらの測定値から、原板の平均粗さと最終圧延後の平均粗さとの比と、最終圧延後の表面粗度転写率を算出した。

調質圧延終了後、単一条件で3コート塗装を

第3b図は、第2a図の場合同様の原板を用い、めっき後、総伸び率1%の調質圧延を、1回目は低粗度ダルロール(Ra:0.4μm)、2回目はショットダルロールを用い、2回に分割して行った場合における最終圧延後の表面粗度転写率を示す。

第3c図は、第2a図の場合同様の原板を用い、めっき後、総伸び率1%の調質圧延を、1回目はブライトロール(Ra:0.2μm)、2回目はショットダルロールを用い、2回に分割して行った場合における最終圧延後の表面粗度転写率を示す。

第4a図は、第2b図および第3a図の場合同様の処理を施した熔融亜鉛めっき鋼板に、3コート塗装を行った場合における塗装後のDOI値を示す。

第4b図は、第3c図の場合同様の処理を施した熔融亜鉛めっき鋼板に、3コート塗装を行った場合における塗装後のDOI値を示す。

第4c図は、2回目の調質圧延にレーザーダ

実施し、塗装後の鮮映性を測定し、DOI値で示した。

結果を、第2a図、第2b図および第2c図、第3a図、第3b図および第3c図、第4a図、第4b図および第4c図に示した。

なお、第2a図は、熔融亜鉛めっき鋼板の原板として表面の平均粗さとPPIが異なる冷延鋼板A、Bを用い、めっき後、伸び率1%の調質圧延をショットダルロールを用い、1回で行った場合における表面粗度転写率を示す。

第2b図および第3a図は、第2a図の場合同様の原板を用い、めっき後、総伸び率1%の調質圧延を、ショットダルロールを用い、2回に分割して行った場合における最終圧延後の表面粗度転写率を示す。

第2c図は、第2a図の場合同様の原板を用い、めっき後、総伸び率1%の調質圧延を、ショットダルロールを用い、3回に分割して行った場合における最終圧延後の表面粗度転写率を示す。

ルロール(Wca:0.35μm)を用いた以外は第3c図の場合同様の処理を施した熔融亜鉛めっき鋼板に、3コート塗装を行った場合における塗装後のDOI値を示す。

本発明の製造法は、表面処理鋼板用原板の少なくとも塗装面側の表面粗度を、平均粗さ(Ra)0.4μm以下、かつ、PPI100以下とし、この原板にめっきを施した後、伸び率で0.5%以上、1.8%以下の調質圧延を行うが、表1および第2a図、第2b図、第2c図、第3a図、第3b図、第3c図、第4a図、第4b図、第4c図から明らかなように、発明例(実施例2においては、原板として、先に説明した第1図中Aで示されるものを使用した場合)は、比較例(実施例2においては、原板として、先に説明した第1図中Bで示されるものを使用した場合)と比べ、塗装後の鮮映性が飛躍的に改善された。特に、本発明の要件を多く満たすほど、塗装後の鮮映性はより高い値となった。

即ち、調質圧延を分割した方（発明例 1 に対して発明例 2、発明例 7 に対して発明例 8、第 2 a 図に対して第 2 b 図、第 2 c 図）が、また、最初の圧延を、ロール表面粗度（Ra）が  $0.2 \mu\text{m}$  以下のロールを用いた方（発明例 2、3 に対して発明例 4、発明例 8 に対して発明例 9、第 3 a 図、第 3 b 図に対して第 3 c 図、第 4 a 図に対して第 4 b 図）が、さらに、最終の圧延を、ロールの表面粗度うねり（Wca）が  $0.35 \mu\text{m}$  以下にダル加工したロールを用いた方（発明例 4 に対して発明例 5、発明例 9 に対して発明例 10、第 4 b 図に対して第 4 c 図）が、塗装後の鮮映性はより高い値となった。

さらに、表 1 に示した LDR から明らかなように、発明例は、十分な成形加工性を有していた。

3 回に分割した場合である。

第 3 a 図、第 3 b 図、第 3 c 図は、溶融亜鉛めっき鋼板の原板として冷延鋼板 A、B を用い、めっき層の調質圧延を 2 回に分割して行った場合の表面粗度転写率を示すグラフである。

なお、第 3 a 図は、1 回目、2 回目共にショットダルロールを用いた場合、第 3 b 図は、1 回目が低粗度ダルロール、2 回目がショットダルロールを用いた場合、第 3 c 図は、1 回目がブライトロール、2 回目がショットダルロールを用いた場合である。

第 4 a 図、第 4 b 図、第 4 c 図は、溶融亜鉛めっき鋼板の原板として冷延鋼板 A、B を用い、めっき層の調質圧延を 2 回に分割して行い、その後 3 コート塗装を行った場合の塗装後の DOI 値を示すグラフである。なお、第 4 a 図は、調質圧延を、1 回目、2 回目共にショットダルロールを用いて行った場合、第 4 b 図は、調質圧延を、1 回目はブライトロール、2 回目はショットダルロールを用いて

#### < 発明の効果 >

本発明により、塗装後の鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造方法が提供される。

本発明法は、従来、塗装後鮮映性の制御が困難であった厚目付けの表面処理鋼板に適用でき、また、表面処理鋼板の成形加工性を低下させないので、有用性が高い。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、溶融亜鉛めっき鋼板の原板として用いた冷延鋼板の表面の平均粗さ、PPI と、めっき層表面の平均粗さとの関係を示すグラフである。

第 2 a 図、第 2 b 図、第 2 c 図は、溶融亜鉛めっき鋼板の原板として冷延鋼板 A、B を用い、めっき層の調質圧延をショットダルロールを用いて行った場合の表面粗度転写率を示すグラフである。なお、第 2 a 図は、調質圧延を 1 回で行った場合、第 2 b 図は、調質圧延を 2 回に分割した場合、第 2 c 図は、調質圧延を

行った場合、第 4 c 図は、調質圧延を、1 回目はブライトロール、2 回目はレーザーダルロールを用いて行った場合である。

特許出願人 川崎製鉄株式会社  
代理人 弁理士 渡辺 望 稔  
同 弁理士 三 和 晴 子

FIG. 1

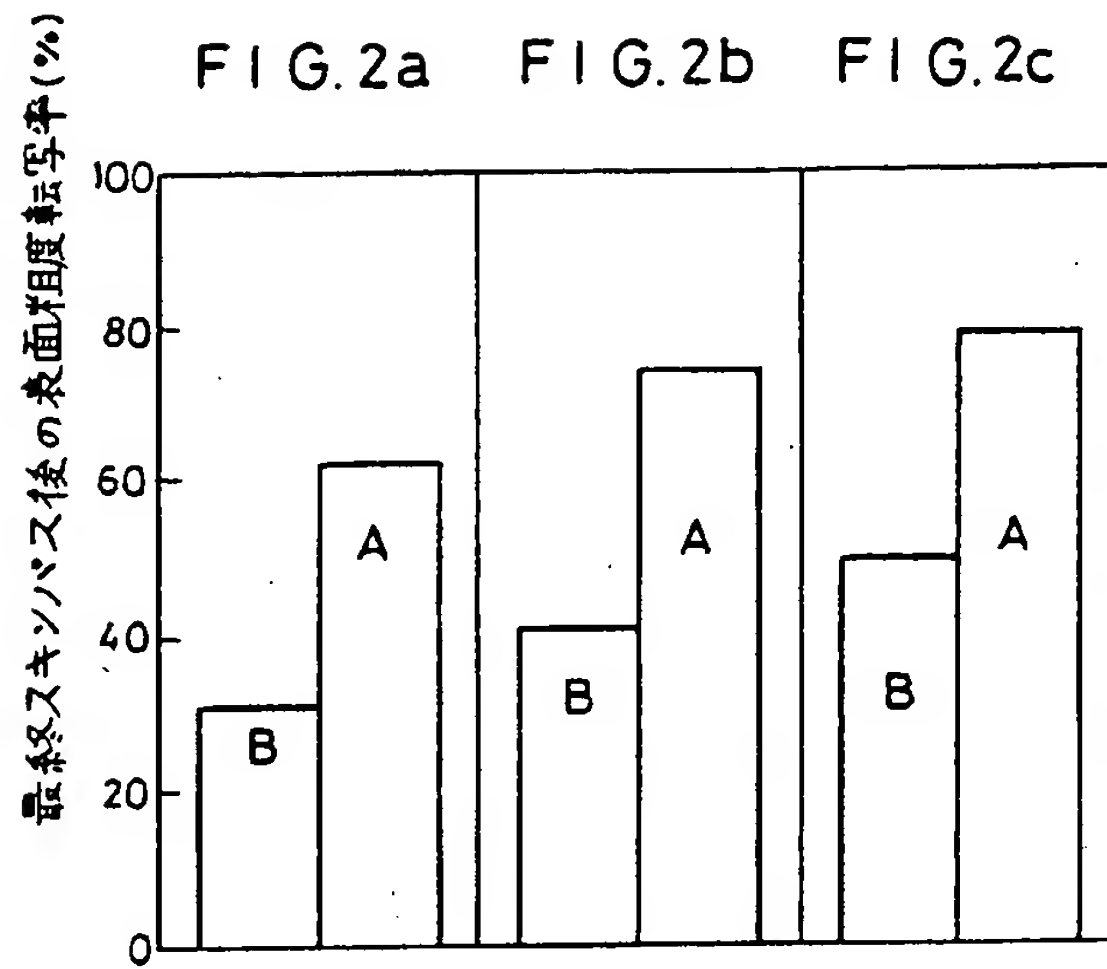
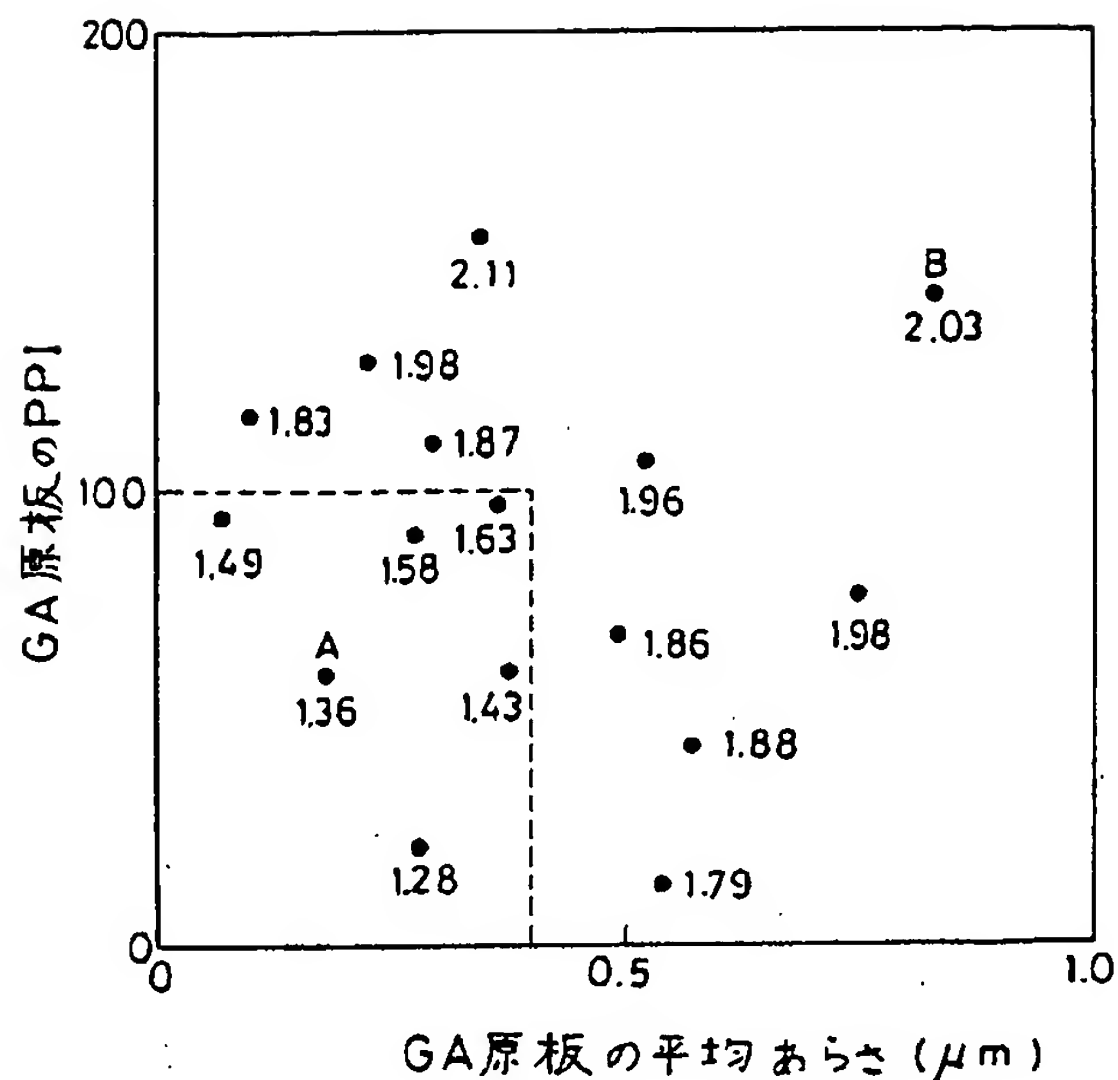


FIG. 3a FIG. 3b FIG. 3c

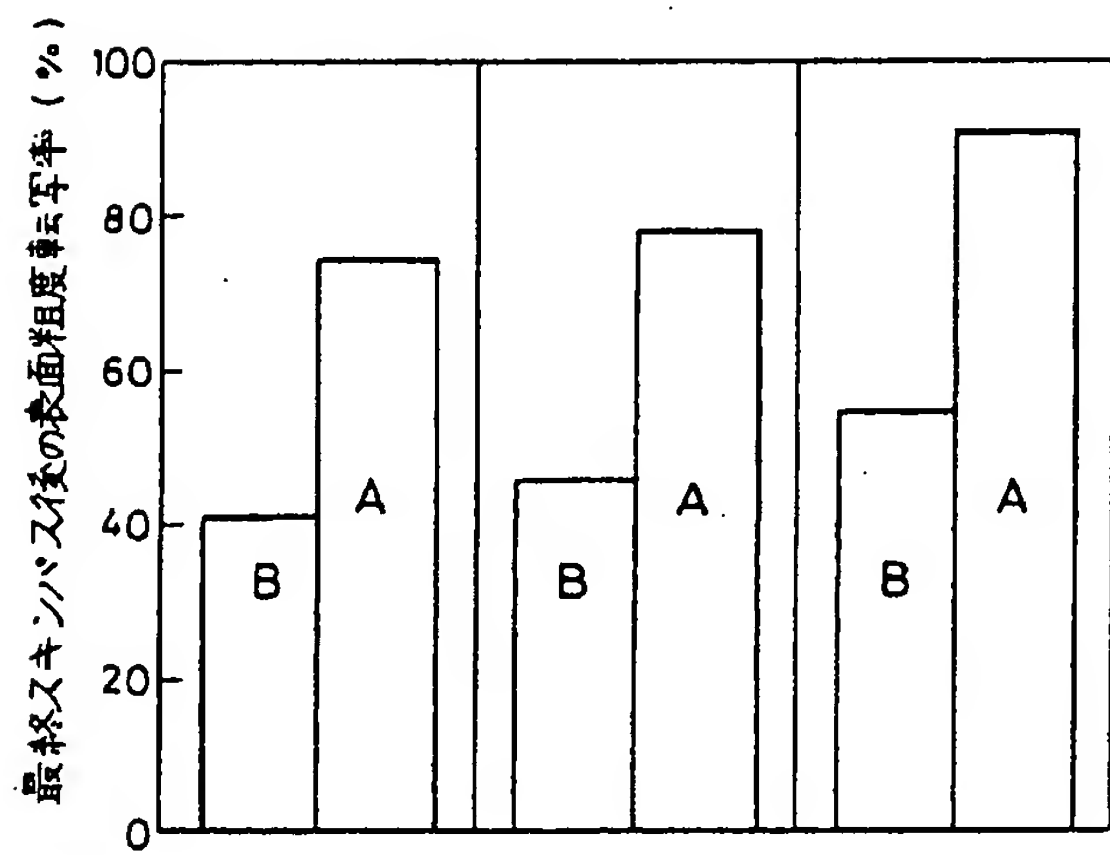
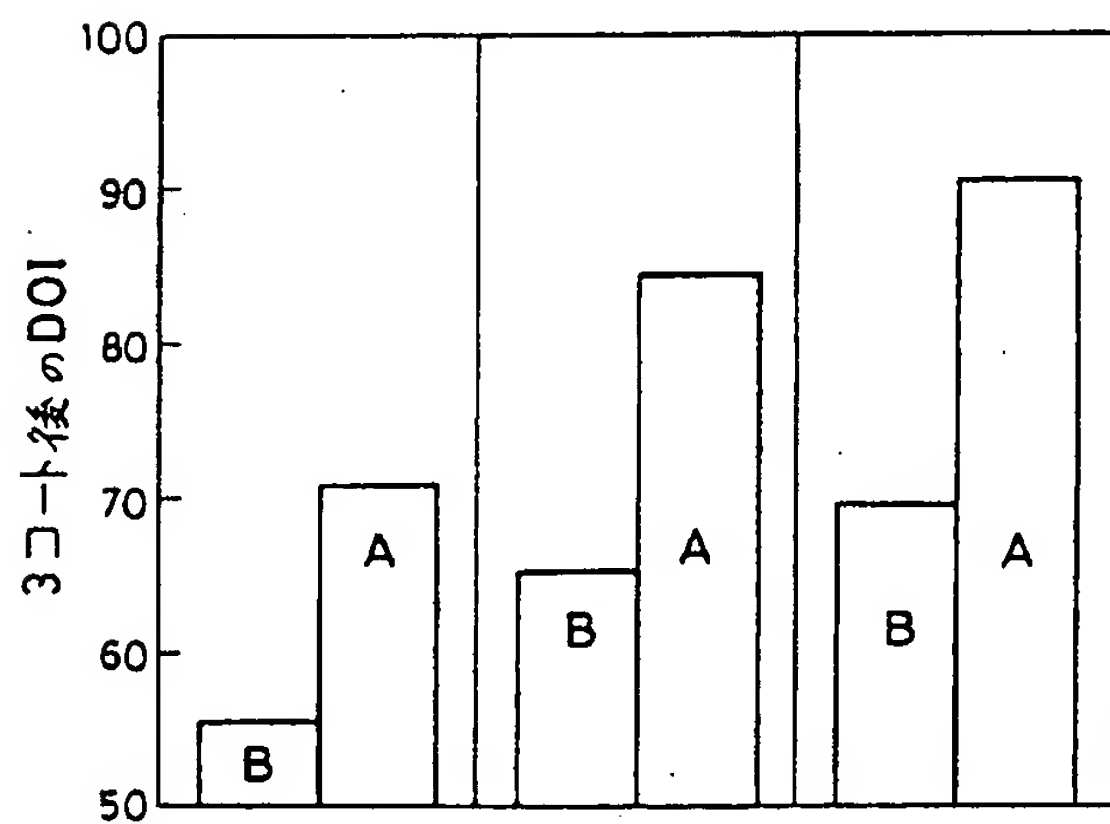


FIG. 4a FIG. 4b FIG. 4c





## 手続補正書 (方式)

平成01年04月11日

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

## 1. 事件の表示

昭和63年特許願第330301号

## 2. 発明の名称

鮮映性に優れた表面処理鋼板の製造法

## 3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

名 称 (125) 川崎製鉄株式会社

## 4. 代理人

〒101 電話864-4498

住 所 東京都千代田区岩本町3丁目2番2号

千代田岩本ビル 4階

氏 名 (8015) 弁理士 渡 辺 望 稔

住 所 同 所

氏 名 (9021) 弁理士 三 和 晴 子

## 5. 補正命令の日付

平成01年03月28日 (発送日)

## 6. 補正の対象

図面

## 7. 補正の内容

第2a図、第2b図、第2c図、第3a図、第3b図、  
第3c図、第4a図、第4b図および第4c図を、別紙の通り  
差し替える。

